

7 de julio de 2025.
Dictamen C.I. 21/2025

DICTAMEN
QUE PRESENTA LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA
COMUNICACIÓN Y DISEÑO

ANTECEDENTES

- I. El Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño, en la sesión 09.25, celebrada el 30 de abril de 2025, integró esta Comisión en los términos señalados en el artículo 56 de Reglamento Interno de los Órganos Colegiados Académicos.

- II. El Consejo Divisional designó para esta Comisión a las siguientes personas integrantes:
 - a) Órganos personales:
 - ✓ Mtro. José Alfredo Andrade García, Jefe del Departamento de Ciencias de la Comunicación;
 - ✓ Mtra. Brenda García Parra, Jefa del Departamento de Teoría y Procesos del Diseño;
 - ✓ Dr. Carlos Roberto Jaimez González, Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información.

 - b) Representantes propietarios:
 - Personal académico:
 - ✓ Dra. María Alejandra Osorio Olave, Departamento de Ciencias de la Comunicación;
 - ✓ Dr. Christopher Lionel Heard Wade, Departamento de Teoría y Procesos del Diseño;
 - ✓ Dr. Carlos Rodríguez Lucatero, Departamento de Tecnologías de la Información.

CONSIDERACIONES

- I. La Comisión recibió, para análisis y discusión, el proyecto de investigación denominado **“Plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación”**, que presenta el Dr. Carlos Roberto Jaimez González.

II. La Comisión de Investigación sesionó el 7 de julio de 2025, fecha en la que concluyó su trabajo de análisis y evaluación de la propuesta, con el presente Dictamen.

III. La Comisión tomó en consideración los siguientes elementos:

- *"Lineamientos para la creación de grupos de investigación y para el registro, seguimiento y evaluación de proyectos de investigación. División de Ciencias de la Comunicación y Diseño"* aprobados en la Sesión 20.24 del Consejo Divisional, celebrada el 18 de noviembre de 2024, mediante Acuerdo DCCD.CD.23.20.24.
- Coherencia interna del proyecto, la relación entre el planteamiento de problema, sus objetivos y metas, y su metodología.

IV. **Objetivo general:**

Desarrollar una plataforma web basada en estrategias de enseñanza que potencialmente propicie el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación en los alumnos de la LTSI.

V. **Objetivos específicos:**

- Diseñar y elaborar actividades didácticas que permitan la activación de conocimientos previos.
- Diseñar y elaborar actividades didácticas que permitan la relación entre el conocimiento previo y el conocimiento nuevo.
- Diseñar y elaborar actividades didácticas que permitan la presentación del nuevo conocimiento de manera organizada.
- Diseñar y elaborar actividades de evaluación que permitan valorar el aprendizaje.
- Diseñar e implementar el módulo de generadores de organizadores gráficos.
- Diseñar e implementar el módulo de ambientes de desarrollo.
- Diseñar e implementar la plataforma que incorpore todos los módulos.

VI. **Productos de investigación o metas:**

Se espera que el proyecto arroje tres tipos de resultados a lo largo de sus tres años de duración:



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

El desarrollo de una plataforma web para potencialmente propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de programación; la publicación de estos resultados en congresos nacionales o internacionales, y en revistas indexadas; y la formación de recursos humanos mediante la dirección de proyectos terminales de licenciatura y asesoría de servicio social.

VII. Participantes del proyecto:

- Dr. Carlos Roberto Jaimez González, Responsable del proyecto.

Participantes internos del DTI:

- Mtra. Betzabet García Mendoza.
- Mtra. Diana Ibet Román Sánchez.
- Dr. José Adolfo Herrera Zapata.

VIII. La evaluación de los resultados de investigación se llevará a cabo de acuerdo con los lineamientos vigentes.

DICTAMEN

ÚNICO:

Se recomienda al Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño, aprobar el proyecto de investigación **“Plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación”**, que presenta el Dr. Carlos Roberto Jaimez González.

La **duración** del proyecto será del 17 de julio de 2025 al 16 de julio de 2028.

Los departamentos de adscripción del personal académico participante, proporcionarán un financiamiento básico, sujeto a disponibilidad presupuestal, para la realización de los proyectos.

Se recomienda a las personas titulares de las jefaturas de departamento informar oportunamente del monto anual del que disponen los profesores para la realización del proyecto.

Se recomienda a los profesores, la búsqueda de fuentes adicionales de financiamiento, externas a la Universidad.



División de Ciencias
de la Comunicación
y Diseño



Dos décadas
construyendo futuros
en el poniente

Unidad Cuajimalpa

DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Oficina Técnica del Consejo Divisional

VOTOS:

Integrantes	Sentido de los votos
Mtro. José Alfredo Andrade García	A favor
Mtra. Brenda García Parra	-----
Dr. Carlos Roberto Jaimez González	Abstención
Dra. María Alejandra Osorio Olave	A favor
Dr. Christopher Heard Wade	A favor
Dr. Carlos Rodríguez Lucatero	A favor
Total de los votos	4 votos a favor

Coordinadora



Mtra. ~~Silvia Gabriela~~ García Martínez

Secretaria del Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

Ciudad de México, 4 de julio de 2025

Dra. Angélica Martínez de la Peña

Directora de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa

P R E S E N T E

ASUNTO: Registro de Proyecto de Investigación

Por medio de la presente, me permito enviarle el Proyecto de Investigación titulado **Plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación**, del cual soy responsable. Se solicita el registro de este Proyecto de Investigación ante el Consejo Divisional de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, con una duración de tres años.

El objetivo general del proyecto es el siguiente: *Desarrollar una plataforma web basada en estrategias de enseñanza que potencialmente propicie el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación en los alumnos de la LTSI.*

Entre los objetivos específicos del proyecto se encuentran los siguientes:

- Diseñar y elaborar actividades didácticas que permitan la activación de conocimientos previos.
- Diseñar y elaborar actividades didácticas que permitan la relación entre el conocimiento previo y el conocimiento nuevo.
- Diseñar y elaborar actividades didácticas que permitan la presentación del nuevo conocimiento de manera organizada.
- Diseñar y elaborar actividades de evaluación que permitan valorar el aprendizaje.
- Diseñar e implementar el módulo de generadores de organizadores gráficos.
- Diseñar e implementar el módulo de ambientes de desarrollo.
- Diseñar e implementar la plataforma que incorpore todos los módulos.

DTI

Departamento
de Tecnologías
de la Información

20 *Dos décadas
construyendo futuros
en el poniente*

Unidad Cuajimalpa
DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Jefatura del Departamento de Tecnologías de la Información



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

Los entregables que se tendrán al concluir el Proyecto de Investigación, son los siguientes:

- Prototipo de una plataforma web resultante del proyecto.
- Tres artículos publicados en congresos nacionales o internacionales.
- Cuatro artículos publicados en revistas indexadas.
- Dirección de proyectos terminales y asesorías de servicio social.

Le agradecería se turne esta solicitud de registro del proyecto de investigación ante la Comisión de Investigación para su revisión, y en su caso, al Consejo Divisional de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño que usted preside, para su aprobación.

Sin más por el momento, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e

Casa abierta al tiempo

Dr. Carlos Roberto Jaimez González

Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información



DTI

Departamento
de Tecnologías
de la Información

20 **Dos décadas
construyendo futuros
en el poniente**

Unidad Cuajimalpa
DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Jefatura del Departamento de Tecnologías de la Información

1. Datos generales

1.1. Título del proyecto

Plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación

1.2. Departamento en el que se inscribe el proyecto de investigación

Departamento de Tecnologías de la Información,
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, UAM Cuajimalpa

1.3. Investigación individual o colectiva

Colectiva

1.4. Tipo de proyecto de investigación

De investigación, desarrollo e innovación

1.5. Personas participantes

1.5.1 Responsable del proyecto

- Dr. Carlos Roberto Jaimez González, número económico 33482, Profesor Investigador Titular C, tiempo completo, por tiempo indeterminado

1.5.2 Participantes internos

- Dr. Carlos Roberto Jaimez González, número económico 33482, Profesor Investigador Titular C, tiempo completo, por tiempo indeterminado
- Mtra. Betzabet García Mendoza, número económico 43158, Técnica Académica Titular E, tiempo completo, por tiempo indeterminado
- Mtra. Diana Ibet Román Sánchez, número económico 42377, Profesora Investigadora Asociada D, tiempo completo, por tiempo determinado
- Dr. José Adolfo Herrera Zapata, número económico 45024, Profesor Investigador Asociado D, tiempo completo, por tiempo determinado

2. Protocolo de investigación

2.1. Título del proyecto

Plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación

2.2. Resumen del proyecto

La enseñanza de la programación es fundamental en los planes de estudio de Ciencias de la Computación, sin embargo, los docentes se han encontrado con dificultades al momento de la enseñanza de los fundamentos de la programación, lo cual se debe a múltiples factores, entre ellos la falta de conocimientos previos y las estrategias de enseñanza usadas en las aulas. Por lo anterior, el presente proyecto de investigación propone el desarrollo de una plataforma web que permita propiciar el aprendizaje significativo en temas de fundamentos de programación, basándose en la teoría del aprendizaje significativo y en ciertas estrategias de enseñanza que propician el aprendizaje significativo.

2.3. Introducción

En el mundo actual, la computación es una de las carreras más solicitadas dada su amplia aplicación en la industria, sin embargo, prepararse para ser un Licenciado o Ingeniero en computación no es una tarea fácil (Fuentes-Rosado y Moo-Medina, 2017).

La enseñanza de los fundamentos de la programación es primordial para cualquier plan de estudios en Ciencias de la Computación, pero lamentablemente adquirir estos conocimientos básicos de programación resulta difícil para los alumnos. Muchas veces los alumnos no logran adquirir los conocimientos y las habilidades necesarias para la programación, lo cual produce altas tasas de deserción y rezago académico (Insuasti, 2016). Insuasti (2016) menciona que distintas investigaciones indican que no se logran los aprendizajes esperados en temas de programación debido a: la complejidad de la sintaxis del lenguaje, los conceptos de programación, el mal diseño del material educativo y la falta de habilidades cognitivas en los alumnos para la solución de problemas. Otra investigación menciona que existen otros factores que afectan el aprendizaje, como la motivación, los estilos de aprendizaje, las experiencias previas, entre otros (Muñoz et al., 2012).

Una principal dificultad es la tarea cognoscitiva que implica la programación de computadoras, ya que ésta requiere habilidades como planificación, razonamiento y resolución de problemas (Insuasti, 2016). Por su parte, Dunican (citado por Insuasti, 2016) menciona que los alumnos necesitan imaginar y comprender los conceptos o términos abstractos con equivalentes de la vida real, lo cual les resulta imposible y por ello es complicado comprender los conceptos de la programación.

El aprendizaje de la programación no es un proceso algorítmico, en el que se aprende el procedimiento o la fórmula y esta se aplica repetidas veces. No es una habilidad de memorización, ya que no basta con aprenderse las palabras reservadas de un determinado lenguaje de programación para poder programar (Fuentes-Rosado y Moo-Medina, 2017). Aprender a programar consiste en analizar un problema y proponer una solución mediante un lenguaje de programación y un paradigma específico. Cada problema será diferente y cada problema tendrá más de una posible solución, por lo que cada programador lo resolverá de manera distinta.

2.4. Justificación y planteamiento del problema

Actualmente en la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información (LTSI), de la UAM Cuajimalpa se tiene un problema de rezago y deserción. Se han detectado una serie de Unidades de Enseñanza-Aprendizaje (UEA) que tienen un gran índice de reprobación, entre las cuales se encuentran las UEA referentes a la programación: Programación Estructurada, Estructura de Datos y Programación Orienta a Objetos.

Para mitigar dichos problemas, se han realizado distintos esfuerzos, entre ellos: proporcionar cursos propedéuticos y de educación continua, facilitar asesorías, ofrecer las UEA en trimestres distintos a los correspondientes, ofrecer más grupos de estas UEA, entre otros. Sin embargo, no se ha notado un cambio significativo en las estadísticas. Es por ello, que el presente proyecto de investigación propone el desarrollo de una plataforma web para potencialmente propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación¹.

¹ A lo largo del presente documento, se entenderá por fundamentos de programación como los principales temas de una materia de Programación Estructurada, que son los siguientes: resolución de problemas y los algoritmos; lenguajes de programación; tipos de datos simples, variables y constantes; expresiones aritméticas y lógicas; asignación; operadores de entrada/salida; y estructuras de control: secuencia, selección e iteración.

La presente propuesta de proyecto de investigación se centra en el desarrollo de una plataforma web, ya que se pretende que el uso de éste esté dirigido a alumnos que han reprobado una o dos veces la UEA de Programación Estructurada, de manera que pueda servir como una plataforma de enseñanza que les permita prepararse para acreditar dicha UEA a través de una evaluación de recuperación.

En la UAM Cuajimalpa se tiene la experiencia del Programa de Apoyo entre Alumnos (PAEA), el cual surgió para brindar opciones a los alumnos para acreditar las UEA del tronco general. Este programa ofrece materiales en línea que han sido elaborados por los profesores que imparten las UEA, y los alumnos son acompañados y asesorados por otros alumnos de trimestres más avanzados, a los que se les denomina monitores, propiciando así el aprendizaje cooperativo (Rojo y Arregui, 2016).

Dado lo anterior, la presente propuesta buscará que el alumno aprenda a su ritmo a través de las actividades que se diseñen bajo las estrategias de enseñanza para propiciar el aprendizaje significativo, y además, a través de las herramientas tecnológicas que ésta incluirá.

2.5. Antecedentes históricos, teóricos y conceptuales

En esta sección se expondrá en qué consiste la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, además de explicar brevemente algunas estrategias de enseñanza que pueden apoyar en el proceso del aprendizaje significativo.

Si bien no existe una visión educativa única y absoluta, es importante señalar que hoy en día es evidente la ventaja de la corriente epistemológica del constructivismo ante otras corrientes. El constructivismo ha estado cada vez más presente en los proyectos educativos, en los que se tiene la convicción de que la enseñanza debe estar centrada en el aprendizaje del alumno, donde se contempla al alumno como un agente activo de su propio conocimiento y un constructor del conocimiento (Díaz Barriga y Hernández, 2010).

David Ausubel (psicólogo educativo), quien dedicó su vida académica al desarrollo de una visión cognitiva de la Psicología Educativa, propuso la teoría del aprendizaje significativo. En palabras de Ausubel “la esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe” (Ausubel, 1980: 56).

Una explicación más amplia la da Moreira (2012) en su artículo ¿Al final, qué es el aprendizaje significativo?, “Aprendizaje significativo es aquél en el que ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el aprendiz ya sabe. Sustantiva quiere decir no literal, que no es al pie de la letra, y no arbitraria significa que la interacción no se produce con cualquier idea previa, sino con algún conocimiento específicamente relevante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende” (p. 30).

En resumen, el aprendizaje significativo se da cuando el nuevo conocimiento puede relacionarse con el conocimiento previo del alumno, creando nuevos significados.

Ausubel, llamaba al conocimiento previo subsunsores o idea-ancla, el cual puede ser un concepto, una imagen, un modelo mental, un símbolo, etc. Estos subsunsores son los que permiten darle significado al nuevo conocimiento (Moreira, 2012). Adquirir nuevos conocimientos de manera significativa dependerá entonces de la existencia de conocimientos previos y de la interacción entre ellos.

Los subsunsores permiten que el nuevo conocimiento adquiera un significado para el alumno y por otro lado el subsunsores adquiere nuevos significados o en su caso corrobora el significado ya existente y se vuelve más estable.

Un ejemplo de subsunsores es el siguiente: cuando los niños forman el concepto de mapa geográfico en la escuela, lo hacen a través de sucesivos encuentros con instancias de ese concepto. Posteriormente, aprenderán que un mapa puede ser de una ciudad, de un país, de un continente; o que pueden ser de distinto tipo, por ejemplo, político, físico, demográfico, entre otros. Todos estos nuevos significados que van adquiriendo los niños sobre el concepto mapa, permitirá que el subsunsores mapa se vaya enriqueciendo más y que se haga más estable, lo que le permitirá interactuar con nuevos conocimientos (Moreira, 2012).

Sin embargo, además de que el alumno debe tener conocimiento previo que sirva de anclaje para el nuevo conocimiento, Ausubel menciona que deben existir dos condiciones más para que se propicie el aprendizaje significativo, la primera es que el material de aprendizaje sea potencialmente significativo y la segunda es que el alumno presente predisposición para aprender (Ausubel, 1980).

Dado lo anterior, a continuación se detalla sobre los materiales que potencialmente pueden facilitar el aprendizaje significativo.

Materiales potencialmente significativos

Es importante señalar que los materiales en sí no son significativos, el alumno es quien les da un significado, a partir de sus conocimientos previos. Por lo tanto, para que los materiales faciliten el aprendizaje significativo en el alumno, primero debemos asegurarnos de que existe conocimiento previo con qué anclar los nuevos conocimientos. Además de eso, el material debe tener un significado lógico, es decir, que el material de aprendizaje no sea al azar y que tenga la suficiente intencionalidad para ser relacionado con el aprendizaje previo (Moreira, 2012).

Cuando Ausubel (1980) menciona la significatividad lógica hace referencia al material que presenta el docente al alumno de modo organizado. A diferencia de la significatividad psicológica, que refiere exclusivamente al alumno, a cómo éste relaciona el material lógicamente significativo con la estructura cognitiva.

Díaz Barriga y Hernández (2010) sugieren una serie de principios educativos que se desprenden de la teoría ausubeliana para facilitar el aprendizaje significativo, a continuación se enlistan algunos de ellos:

1. Presentar a los alumnos contenidos organizados y que tengan una secuencia lógica-psicológica apropiada.
2. Que los contenidos tengan una progresión continua que respete niveles de inclusividad, abstracción y generalidad.
3. Presentar los contenidos a través de sistemas conceptuales organizados, interrelacionados y jerarquizados.

Lo ideal es que los materiales o contenidos que se presenten a los alumnos vayan de lo más general a lo más específico o de lo más simple a lo más complejo, pero siempre mostrando desde un inicio un mapa general del contenido y la relación que existe entre dicho contenido.

A continuación, se presentan algunas estrategias de enseñanza para llevar a cabo los principios educativos mencionados previamente.

Estrategias de enseñanza para promover el aprendizaje significativo

Es importante dejar en claro la diferencia entre estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje. Las estrategias de enseñanza son aquellas que utiliza el docente para mejorar el aprendizaje del alumno, y las estrategias de aprendizaje son aquellas que utiliza el

alumno para autogenerar su propio aprendizaje. Este proyecto se enfoca en las estrategias de enseñanza y especialmente en aquellas que potencialmente promuevan el aprendizaje significativo.

Díaz Barriga y Hernández (2010) definen seis tipos de estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos, los cuales se enlistan a continuación:

1. Estrategias para activar y usar los conocimientos previos, y para generar expectativas apropiadas en los alumnos.
2. Estrategias para mejorar la integración constructiva entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender.
3. Estrategias para ayudar a organizar la información nueva por aprender.
4. Estrategias discursivas.
5. Estrategias para promover una enseñanza situada.
6. Estrategias y diseño de textos académicos.

De las estrategias anteriores, el presente proyecto se concentrará en las primeras tres: las estrategias para activar los conocimientos previos y generar expectativas apropiadas en los alumnos; las estrategias para mejorar las relaciones entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos; y finalmente, las estrategias para organizar la información de los nuevos conocimientos por aprender.

A continuación, se desarrolla brevemente cada una de las estrategias elegidas anteriormente.

Estrategias para activar y usar los conocimientos previos, y para generar expectativas apropiadas en los alumnos

Como ya se ha mencionado previamente, el conocimiento previo es fundamental para la adquisición de nuevos conocimientos, es por ello que activar los conocimientos previos es tarea esencial para promover el aprendizaje significativo.

Algunas estrategias específicas para activar el conocimiento previo son (Díaz Barriga y Hernández, 2010):

- a. Actividad focal introductoria
- b. Discusiones guiadas
- c. Actividad generadora de información previa

En la actividad focal introductoria se busca atraer la atención de los alumnos con alguna situación específica que se vincule con la temática que se abordará, pero permitiendo en esta etapa, que los alumnos expongan razones, hipótesis u opiniones sobre dicha situación. Así mismo, la actividad generadora de información previa permitirá a los alumnos activar y compartir su conocimiento previo, esto a través actividades como la lluvia de ideas. Por otro lado, las discusiones guiadas, permitirán interactuar al alumno y al profesor, provocando que el alumno reactive sus conocimientos para poder argumentar en la discusión dada (Díaz Barriga y Hernández, 2010).

Por otra parte, para lograr generar expectativas apropiadas en los alumnos es necesario definir el objetivo de cada actividad escolar que se desea llevar a cabo, el o los objetivos deberán estar redactados de manera clara y concisa. Cuando el alumno sabe qué se va a realizar y con qué propósito, los conocimientos adquieren sentido y el aprendizaje es más exitoso.

Estrategias para mejorar la integración constructiva entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender

Previamente, se revisaron algunas estrategias para la activación de conocimientos previos, ahora se revisarán estrategias que permitan que los nuevos conocimientos se relacionen con los previos, para así dar lugar al aprendizaje significativo.

Algunas estrategias de enlace entre lo nuevo y lo previo son (Díaz Barriga y Hernández, 2010):

- a. Los organizadores previos
- b. Las analogías

Los organizadores previos son recursos que Ausubel propuso para crear puentes cognitivos entre los conocimientos previos y los conocimientos nuevos. Se definen de dos tipos, los expositivos cuando son pocos o nulos conocimientos previos en el alumno (relacionados al tema), y los comparativos, cuando el alumno sí posee conocimientos previos similares al tema que se va a aprender; por lo que los organizadores previos tienen como función crear un puente entre el conocimiento previo y el nuevo, para lograr así dar significado al nuevo conocimiento (Ausubel, 1980).

Los organizadores previos se componen por una serie de conceptos y proposiciones del nuevo conocimiento. Moreira (2012) menciona que se deben de utilizar los organizadores previos para mostrar que los nuevos conocimientos están relacionados con los conocimientos previos del alumno, ya que la mayoría de las veces el alumno no percibe dicha relación y esto pudiera provocar que no se lleve a cabo el aprendizaje significativo de los nuevos conocimientos.

Un organizador previo puede ser cualquier recurso: un enunciado, una pregunta, una simulación, una lectura, una película, un diagrama, un mapa, etc. Los organizadores previos son materiales introductorios presentados al alumno en un nivel de mayor generalidad e inclusividad, diseñados de acuerdo con los conocimientos con los que cuenta el alumno, y con la intención de crear un puente cognitivo con el nuevo conocimiento (Moreira, 2012).

Otra estrategia de enseñanza para crear estos puentes o relaciones entre conocimientos es la analogía, la cual permite relacionar un nuevo conocimiento con experiencias o conocimientos análogos, permitiendo así una mejor comprensión de los temas presentados. Díaz Barriga y Hernández (2010) mencionan que las analogías permiten el uso activo de los conocimientos previos para asimilar los conocimientos nuevos, además de favorecer el aprendizaje significativo a través de la familiarización de la información.

Estrategias para ayudar a organizar la información nueva por aprender

Ya se ha mencionado previamente que la nueva información por aprender debe estar organizada de cierta manera para posibilitar el aprendizaje significativo (de mayor a menor complejidad, de lo más general a lo más específico, en secuencia lógica, etc.) Para dicha organización se pueden utilizar los organizadores gráficos, tanto para presentar todo el mapa general del contenido, como para presentar cada tema individual.

Los organizadores gráficos se identifican como técnicas visuales que sirven para representar el conocimiento. El uso de los organizadores gráficos ofrece múltiples beneficios en los alumnos, tales como: clarificar el pensamiento, reforzar la comprensión, integrar nuevo conocimiento a la estructura cognitiva, retener y recordar nueva información, identificar conceptos erróneos, entre otros (Terán y Loayza, 2015).

Algunos ejemplos de organizadores gráficos son (Arango, 2014):

- a. Mapa conceptual
- b. Mapa mental
- c. Diagrama jerárquico

- d. Diagrama de llaves
- e. Diagrama de flujo
- f. Línea del tiempo
- g. Diagrama causa-efecto

El tipo de organizador gráfico a utilizar dependerá del área de conocimiento en el que se vaya a aplicar, el tema en específico, el objetivo de la actividad, entre otros factores. A continuación, se describen brevemente aquellos que podrían adaptarse mejor a la enseñanza de los temas de fundamentos de programación: mapas conceptuales y diagramas de flujo.

Mapas conceptuales

Los mapas conceptuales son diagramas que indican relaciones entre conceptos, los cuales se colocan normalmente en elipses. Dichas elipses se relacionan con líneas o flechas (que dan dirección) y se recomienda colocar una o dos palabras sobre estas líneas para explicar la naturaleza de la relación. También es importante que en el mapa quede claro cuáles son los conceptos más importantes del tema y cuáles son los secundarios. Moreira (2005) postula que los mapas conceptuales usados para fomentar el aprendizaje significativo se pueden ver como diagramas de significados, de relaciones significativas.

De acuerdo con Novak y Gowin (2002) los mapas conceptuales tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Los mapas conceptuales ayudan a dirigir la atención del alumno sobre un número reducido de ideas importantes en las que debe concentrarse.

Cabe señalar que un mapa conceptual también puede utilizarse como un organizador previo, o si éste se le solicita al alumno sobre un determinado tema, también puede servir como activador de conocimientos previos, además de que es un excelente recurso para evaluación, ya que el mapa conceptual representa los significados y las relaciones que los alumnos han adquirido.

Diagramas de flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo o proceso, en el que existe una secuencia de instrucciones que se llevan a cabo de inicio a fin. Normalmente son usados en el área de la computación, sin embargo, se pueden utilizar en cualquier otra

área, siempre y cuando lo que se desee sea representar un proceso con secuencia lógica (Terán y Apolo, 2015).

Díaz Barriga y Hernández (2010) mencionan que los diagramas de flujo permiten una mejor comprensión de un conocimiento procedimental, en comparación con explicaciones verbales o escritas. Así mismo, aseveran que los diagramas de flujo sirven para describir algoritmos, pruebas de hipótesis, rutas críticas, procesos de solución de problemas, entre otros.

Un diagrama de flujo tiene siempre un único inicio y fin. Cada figura representa una acción diferente, por ejemplo: los óvalos representan el inicio y el fin, los rectángulos representan acciones u operaciones, los rombos representan decisiones de una, dos o múltiples opciones, etc. Todas las figuras se conectan a través de flechas, las cuales indican el sentido del flujo (el orden de las instrucciones). Todas las figuras deben estar conectadas por al menos dos flechas, a diferencia de los óvalos de inicio y fin.

2.6. Pregunta de investigación

¿Es posible que un software basado en estrategias de enseñanza para propiciar el aprendizaje significativo mejore el aprendizaje de los fundamentos de programación en los alumnos de la LTSI?

2.7. Supuestos de investigación

Los supuestos de investigación para este proyecto son los siguientes:

- Los alumnos de la LTSI requieren de nuevas estrategias de enseñanza para la mejor adquisición y asimilación de los fundamentos de programación.
- La aplicación de las estrategias de enseñanza para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de programación mejorará el aprendizaje de los alumnos de la LTSI.
- La plataforma web que se desarrollará en el presente proyecto de investigación mejorará el aprendizaje de los fundamentos de programación y permitirá mitigar gradualmente el problema del rezago en la LTSI.

2.8. Objetivo general

Desarrollar una plataforma web basada en estrategias de enseñanza que potencialmente propicie el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación en los alumnos de la LTSI.

2.9. Objetivos específicos

- Diseñar y elaborar actividades didácticas que permitan la activación de conocimientos previos.
- Diseñar y elaborar actividades didácticas que permitan la relación entre el conocimiento previo y el conocimiento nuevo.
- Diseñar y elaborar actividades didácticas que permitan la presentación del nuevo conocimiento de manera organizada.
- Diseñar y elaborar actividades de evaluación que permitan valorar el aprendizaje.
- Diseñar e implementar el módulo de generadores de organizadores gráficos.
- Diseñar e implementar el módulo de ambientes de desarrollo.
- Diseñar e implementar la plataforma que incorpore todos los módulos.

2.10. Metodología

En esta sección se describen los módulos que se implementarán en este proyecto de investigación, tomando en cuenta que el propósito de éste es desarrollar una plataforma web basada en estrategias de enseñanza que potencialmente propicie el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación en los alumnos de la LTSI.

El software propuesto se concibe como una plataforma de enseñanza, en la que el alumno podrá consultar distintas aulas virtuales. De acuerdo con el alcance de este proyecto, se considera únicamente la creación de un aula virtual, la cual será de fundamentos de programación, sin embargo, la plataforma permitirá la creación de nuevas aulas virtuales (ver Figura 1), convirtiéndola así en una herramienta de autor².

² Una herramienta de autor es un software que permite la creación de contenido digital, desde documentos simples hasta cursos completos, a través de la combinación de distintos recursos: multimedia: texto, video, imágenes, entre otros.

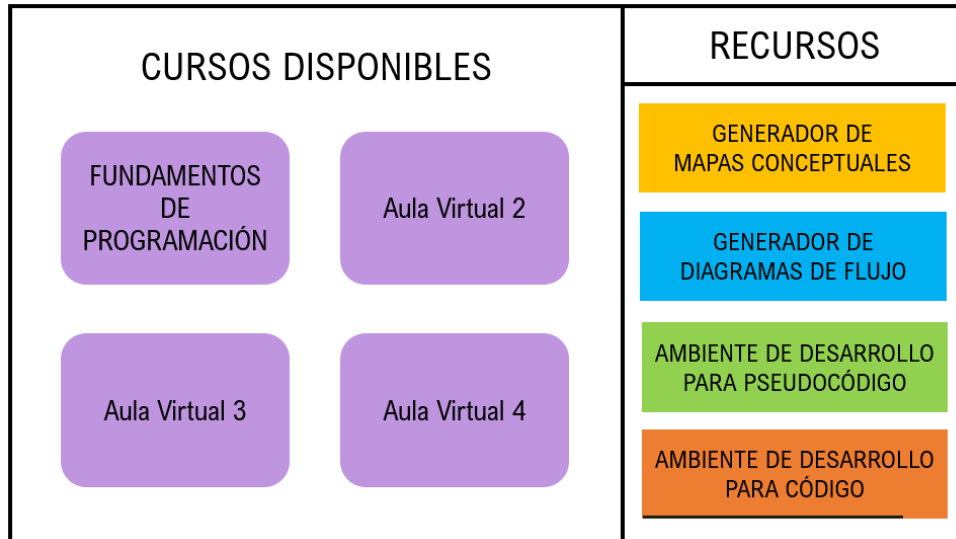


Figura 1. Borrador de la interfaz principal.

Módulos en Enseñanza

Cada aula virtual constará de distintos módulos de enseñanza, donde cada módulo se enfocará en un tema o subtema particular de la materia en cuestión. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de los posibles módulos de enseñanza del aula virtual de fundamentos de programación. Será importante que los módulos de enseñanza estén organizados como se recomendó en la sección 2, de lo más general a lo más particular, de lo menos complejo a lo más complejo, etc.

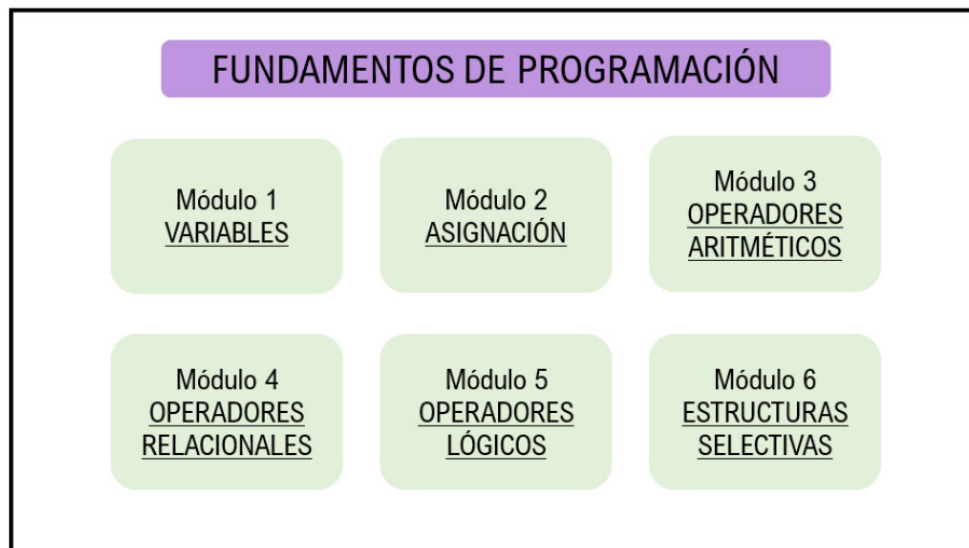


Figura 2. Módulos de enseñanza del aula virtual "Fundamentos de programación".

Cada uno de los módulos de enseñanza contendrá actividades de cuatro tipos: activadoras de conocimiento; creadoras de puentes entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos; de enseñanza; y de evaluación, ver Figura 3.

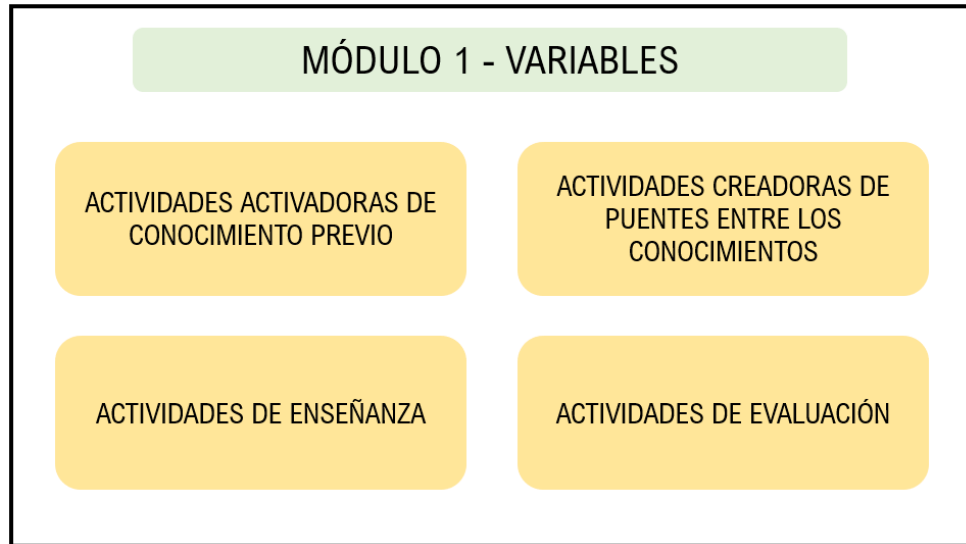


Figura 3. Tipos de actividades de los módulos de enseñanza.

Para las actividades activadoras de conocimiento se deberá:

- Identificar la estructura de significados del tema a enseñar.
- Identificar los conocimientos previos necesarios para el aprendizaje significativo del tema a enseñar.
- Diseñar la actividad activadora del conocimiento previo.

Para las actividades creadoras de puentes entre los conocimientos previos y los nuevos, se deberá:

- Diseñar un organizador previo o bien una analogía, contemplando el conocimiento previo del alumno y el conocimiento por aprender.

Para las actividades de enseñanza se deberá:

- Organizar el contenido a presentar al alumno y diseñar el o los materiales de enseñanza.

Para las actividades de evaluación se deberá:

- Diseñar una o varias actividades que permitan valorar el aprendizaje del alumno del tema presentado.

En el caso del aula virtual de fundamentos de programación, tanto los módulos como las actividades (de los cuatro tipos ya mencionados), se diseñarán y se realizarán durante el primer año del proyecto.

Módulo de organizadores gráficos

El módulo de organizadores gráficos permitirá la creación de mapas conceptuales y diagramas de flujo. Dichas herramientas tecnológicas servirán tanto para la preparación de actividades (de cualquiera de los cuatro tipos), como para la elaboración de trabajos o prácticas de los alumnos.

El módulo de organizadores gráficos contendrá las siguientes dos herramientas:

- Generador de mapas conceptuales: herramienta que permitirá la creación de mapas conceptuales.
- Generador de diagramas de flujo: herramienta que permitirá la creación de diagramas de flujo, además de incluir un traductor que permitirá la traducción del diagrama de flujo a pseudocódigo.

En las Figuras 4 y 5 se presentan dos borradores de interfaz (mockups) de las dos herramientas descritas previamente. Cabe señalar que la imagen del mapa conceptual que aparece en la Figura 4 fue tomada de la página web <https://tinyurl.com/yc638y7c>

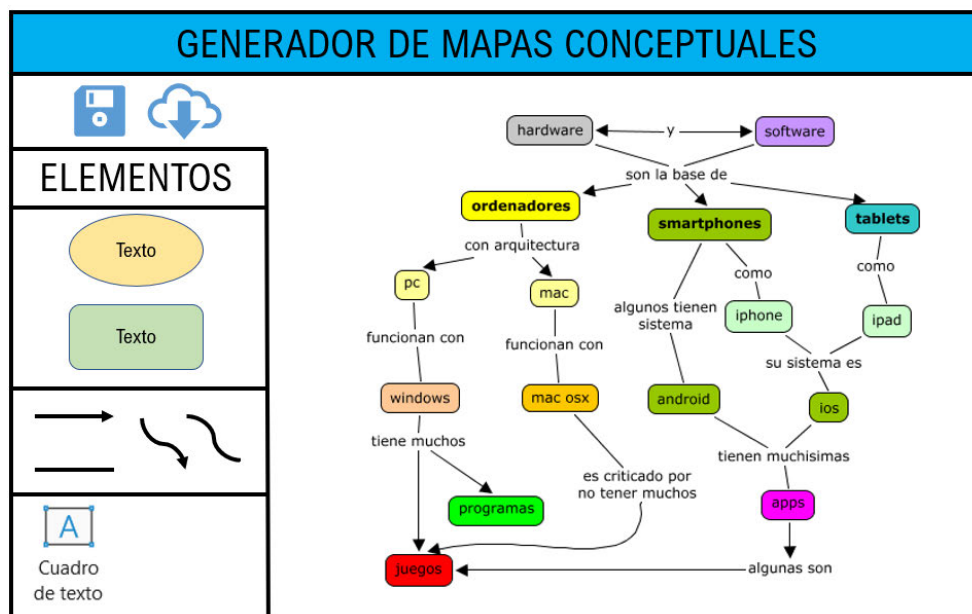


Figura 4. Borrador de interfaz del Generador de mapas conceptuales.

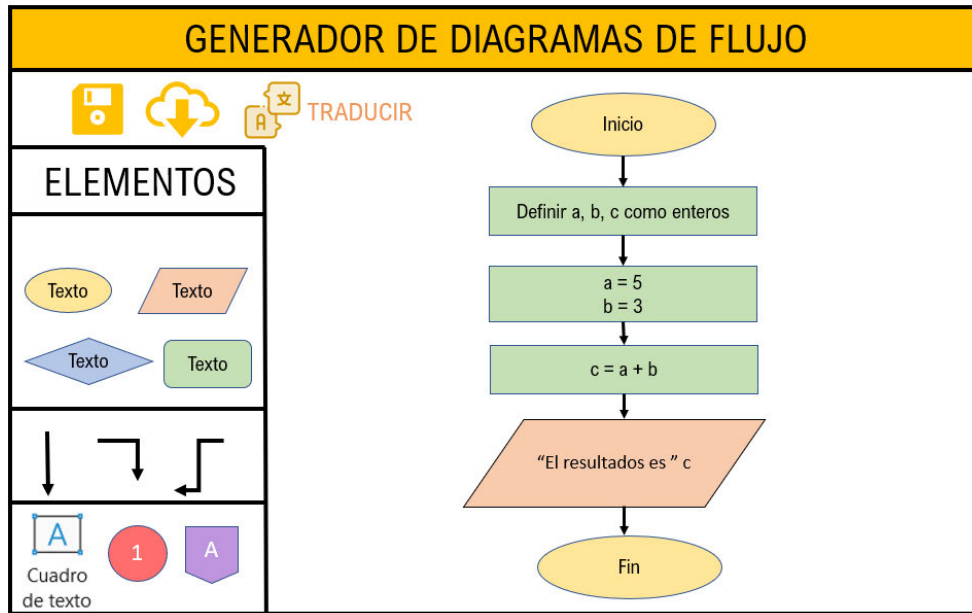


Figura 5. Borrador de interfaz del Generador de diagramas de flujo.

Módulo de programación

El módulo de programación permitirá la elaboración de pseudocódigo y código. Dichas herramientas tecnológicas servirán tanto para la preparación de actividades (de cualquiera de los cuatro tipos), así como para la elaboración de trabajos o prácticas de los alumnos.

El módulo de programación contendrá las siguientes dos herramientas:

- a) Ambiente de desarrollo para pseudocódigo: herramienta que permitirá la creación de pseudocódigos y su ejecución con la ayuda de un lenguaje propio.
- b) Ambiente de desarrollo para código: herramienta que permitirá la creación de archivos fuente, así como su compilación y ejecución, en el lenguaje de programación C.

En las Figuras 6 y 7 se presentan dos borradores de interfaz (mockups) de las dos herramientas descritas previamente.

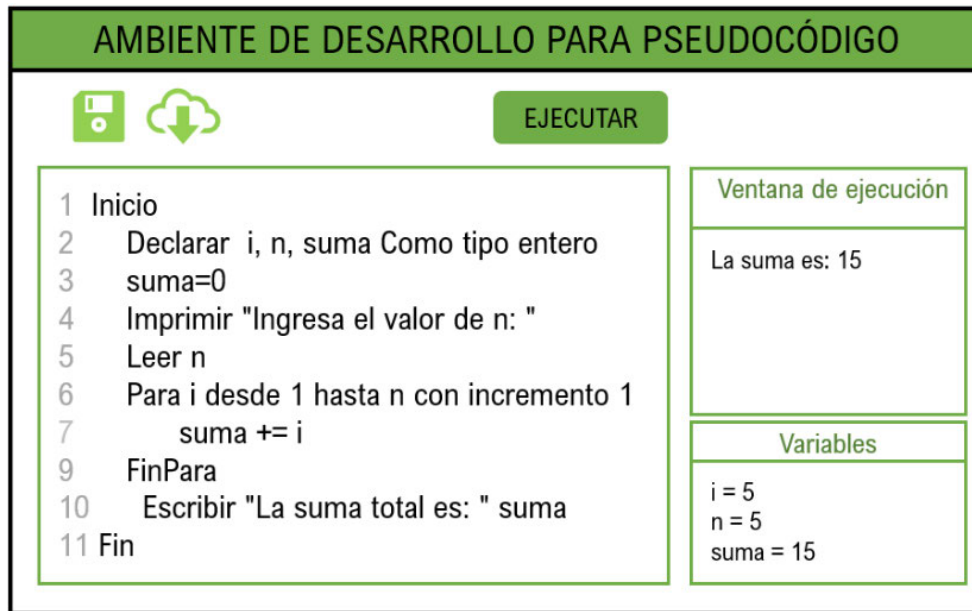


Figura 6. Borrador de interfaz del Ambiente de desarrollo para pseudocódigo.

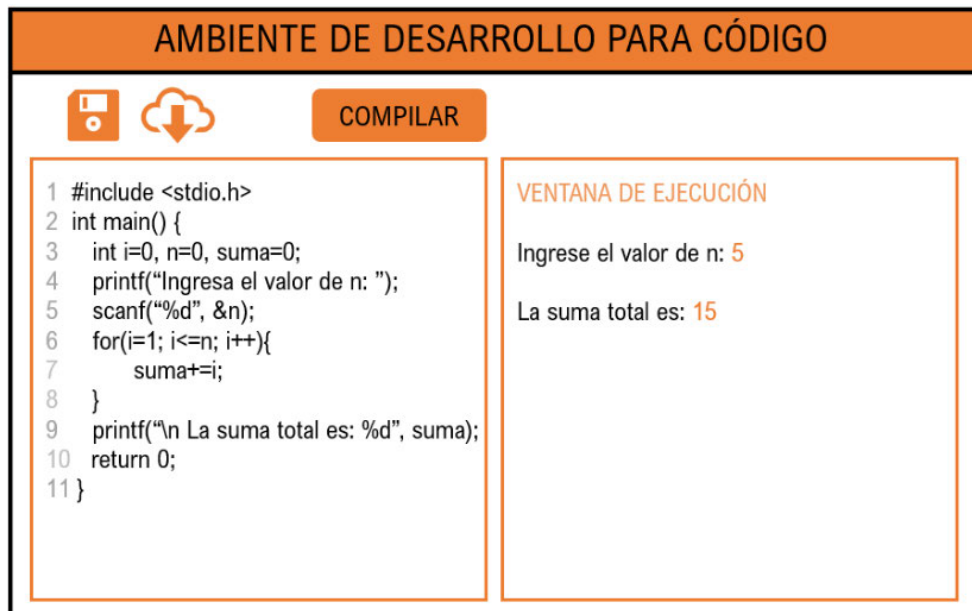


Figura 7. Borrador de interfaz del Ambiente de desarrollo para código.

2.11. Fuentes de consulta

1. Arango Gómez, R. O. (2014). Los organizadores gráficos: un aprendizaje significativo desde una perspectiva constructivista como propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos de la química abordados en la educación media secundaria. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio

Institucional - Universidad Nacional de Colombia.
<http://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/51891>

2. Ausubel, D. P. (1980). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas.
3. Fuentes-Rosado, J.I y Moo-Medina, M. (2017). Dificultades de aprender a programar. *Revista Educación en Ingeniería*, 12(24), 76-82. <https://doi.org/10.26507/rei.v12n24.728>
4. Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista educación y desarrollo social*, 10 (2), 234-246. <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/reds/article/view/1966>
5. Moreira, M. A. (2005). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo. *Revista Chilena de Educación en Ciencias*, 4(2), 38-44. <https://www.der.unicen.edu.ar/wp-content/uploads/2021/06/15.-MOREIRA.pdf>
6. Moreira, M.A. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? *Curriculum*, 25, 29-56. <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/96956>
7. Muñoz, R., Barría, M., Nöel, R., Providel, E., y Quiroz, P. (2012). Determinando las dificultades en el aprendizaje de la primera asignatura de programación en estudiantes de ingeniería civil informática. En *Memorias del XVII Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE* (pp. 120-126). <http://www.tise.cl/volumen8/TISE2012/17.pdf>
8. Novak, J. D. y Gowin, D. B. (2002). *Aprendiendo a aprender*. Martínez Roca
9. Terán, F., y Apolo, G. (2015). El uso de organizadores gráficos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Atlante: Cuadernos de educación y desarrollo*, 20(1), 2-14. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2015/05/organizadores-graficos.zip>
10. Rojo, A. y Arregui, A. (2016). Experiencias de un curso de introducción al pensamiento matemático en modalidad semipresencial. En C. Jaimez, K. Miranda, E. Vázquez, F. Vázquez (Eds.), *Estrategias didácticas en educación superior asadas en el aprendizaje: innovación educativa y TIC*. (171-188). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.

3. Planeación y requerimientos

3.1. Productos de investigación o metas

Se espera que el proyecto arroje tres tipos de resultados a lo largo de sus tres años de duración: el desarrollo de una plataforma web para potencialmente propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de programación; la publicación de estos resultados en congresos nacionales o internacionales, y en revistas indexadas; y la formación de recursos humanos mediante la dirección de proyectos terminales de licenciatura y asesoría de servicio social.

1. **Prototipo:** El desarrollo de una plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de la programación.
2. **Publicaciones en Congresos:** La publicación de al menos tres artículos en congresos arbitrados de carácter nacional o internacional. Algunos ejemplos de posibles congresos son los siguientes:
 - IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)
 - European Conference on Technology-Enhanced Learning (EC-TEL)
 - IEEE International Conference on Computer Science and Education
 - International Symposium on Computers in Education
 - Congreso Nacional de Investigación Educativa (CNIE)
 - Congreso Nacional de Tecnologías en la Educación (CONTE)
 - Congreso Internacional de Innovación Educativa (CIIE)
3. **Publicaciones en Revistas Indexadas:** La publicación de al menos cuatro artículos en revistas indexadas. Algunos ejemplos de posibles revistas son las siguientes:
 - International Journal of Emerging Technologies in Learning (Scopus)
 - International Journal of Learning, Teaching and Educational Research (Scopus)
 - International Journal of Technology Enhanced Learning (Scopus)
 - International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (Scopus)
 - Revista Electrónica de Tecnología Educativa (Scopus)
 - Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (Conacyt)
 - Revista Electrónica de Investigación Educativa (Conacyt)

4. **Dirección de proyectos terminales y asesoría de servicio social:** Se dirigirán al menos tres proyectos terminales de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información, asociados a los temas de investigación y desarrollo de este proyecto. También se buscará la posibilidad de registrar un Proyecto de Servicio Social para asesorar alumnos en los temas asociados al desarrollo de este proyecto.

3.2. Cronograma de actividades

Este proyecto tiene una duración prevista de tres años. A continuación, se describen las actividades y metas previstas para el presente proyecto de investigación, las cuales se encuentran divididas por año.

Año	Trim	Productos de investigación o metas
1er año	25-P	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de herramientas educativas para programación basadas en el aprendizaje significativo. • Diseño y elaboración de actividades de los módulos de enseñanza del aula virtual de fundamentos de programación. • Estudio de herramientas para la creación de mapas conceptuales. • Análisis, diseño, implementación y pruebas del Generador de mapas conceptuales. • Publicación de los resultados obtenidos en este primer año del proyecto. Se planea publicar un artículo en un congreso nacional o internacional y un artículo en revista arbitrada e indexada.
	25-O	
	26-I	
2do año	26-P	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de herramientas para la creación de diagramas de flujo. • Análisis, diseño, implementación y pruebas del Generador de diagramas de flujo. • Estudio de herramientas para la edición y ejecución de pseudocódigo. • Análisis, diseño, implementación y pruebas de la herramienta para la edición y ejecución de pseudocódigo. • Publicación de los resultados obtenidos en este segundo año del proyecto. Se planea publicar un artículo en un congreso nacional o internacional y dos artículos en revistas arbitradas e indexadas.
	26-O	
	27-I	

3er año	27-P	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de herramientas para la edición y ejecución de código fuente en línea. • Análisis, diseño, implementación y pruebas de la herramienta para la edición y ejecución de código fuente. • Publicación de los resultados obtenidos en este tercer año del proyecto. Se planea publicar un artículo en un congreso nacional o internacional y un artículo en una revista arbitrada e indexada. • Integración de los módulos desarrollados. • Realización de pruebas y puesta a punto del software integrado. • Publicación de los resultados obtenidos en la puesta a punto de la plataforma web con todos los módulos ya integrados (módulo de enseñanza, módulo de organizadores gráficos, módulo de programación). Se planea publicar un artículo en una revista arbitrada e indexada.
	27-O	
	28-I	

3.3. Requerimientos y justificación de recursos necesarios

3.3.1. Recursos humanos

Profesores investigadores participantes en este proyecto y alumnos de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información que deseen realizar su proyecto terminal o servicio social en temas asociados a este proyecto de investigación.

3.3.2. Infraestructura, equipamiento y recursos materiales

- a) Equipo de cómputo: Cada profesor investigador cuenta con su equipo de cómputo; en el caso de alumnos que participen haciendo su proyecto terminal, se tiene la posibilidad de préstamo de equipo de cómputo de parte de la coordinación de la licenciatura.
- h) Inscripción a congresos: Se planea asistir al menos a tres congresos nacionales o internacionales (uno por año). Las cuotas de inscripción a los congresos son muy variables, en promedio \$8,000 pesos. En total serían \$24,000 pesos aproximadamente, por la asistencia a tres congresos. Algunos ejemplos de congresos se mencionaron en la sección 3.1; en cuanto a las fechas, cada año se definen por los organizadores de los congresos.

- i) Viáticos: Se requieren viáticos para la asistencia a los congresos nacionales o internacionales. El monto dependerá de lo aprobado en cada caso.
- j) Gastos de viajes: Se requiere transportación nacional o al extranjero para la asistencia a los congresos nacionales o internacionales. El monto dependerá del lugar donde se lleve a cabo el congreso y del medio de transporte.
- o) Otros: Pago de cuotas de publicación de artículos en revistas arbitradas e indexadas. Se planea publicar al menos cuatro artículos en revistas. La cuota es variable, pero en promedio son \$15,000 pesos por publicación. Serían \$60,000 pesos aproximadamente.

3.3.3. Opciones adicionales de financiamiento

Se planea participar en alguna convocatoria de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) o de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI) de la Ciudad de México.

4. Vinculación con los planes y programas de estudio de la División y la Unidad

Este proyecto de investigación se vincula de manera directa con la UEA de Programación Estructurada que se imparte en la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información de nuestra unidad. Lo anterior, debido a que el software propuesto en el presente proyecto de investigación pretende servir como plataforma de enseñanza de algunos de los temas de la UEA de Programación Estructurada. De manera indirecta el presente proyecto también se vincula con las UEA de Estructura de Datos y Programación Orientada a Objetos, ya que son UEA que requieren de los conocimientos de la UEA de Programación Estructurada.

Este proyecto de investigación también puede ser útil para las UEA de Fundamentos de Programación Estructurada que se imparten en las Licenciaturas en Diseño y en Ciencias de la Comunicación de nuestra división.

Finalmente, también se puede vincular con las UEA de Taller de Algoritmos y Programación Estructurada de la Licenciatura en Ingeniería en Computación de nuestra unidad.

5. Vinculación institucional

Se buscará la vinculación con otras instituciones que puedan beneficiarse de los resultados de este proyecto de investigación y con las que pueda haber algún intercambio de conocimiento en los temas asociados a este proyecto. En particular, los participantes de este proyecto de investigación han colaborado anteriormente con profesores investigadores de la Unidad Iztapalapa de la UAM, del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), y de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Todas las instituciones que se mencionan tienen licenciaturas afines a la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información, tales como Licenciatura en Computación, Licenciatura en Sistemas Computacionales, Ingeniería de Software, Licenciatura en Informática, entre otras. Por lo anterior, los resultados de este proyecto pueden ser útiles a estos planes de estudio.

6. Incidencia social

Este proyecto de investigación puede tener incidencia en los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) planteados por el CONAHCYT. En particular, puede tener incidencia en Educación.

Ciudad de México a 4 de julio de 2025

**Comisión de Investigación
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa
PRESENTE**

ASUNTO: Carta compromiso

Por medio de la presente, el que suscribe manifiesta su acuerdo y compromiso de trabajo con el Proyecto de Investigación titulado **“Plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación”**, del cual soy responsable. Dedicaré tres horas a la semana a esta actividad. Participaré en todas las actividades del proyecto.

Sin más por el momento, les envío un cordial saludo.

Atentamente

Dr. Carlos Roberto Jaimez González
Profesor investigador Titular C
Departamento de Tecnologías de la Información
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, UAM Cuajimalpa

Ciudad de México a 4 de julio de 2025

Comisión de Investigación
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa
PRESENTE

ASUNTO: Carta compromiso

Por medio de la presente, la que suscribe manifiesta su acuerdo y compromiso de trabajo con el Proyecto de Investigación titulado **“Plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación”**, en el cual seré colaboradora. Dedicaré tres horas a la semana a esta actividad. Participaré particularmente en las siguientes actividades:

- Estudio de herramientas educativas para programación basadas en el aprendizaje significativo.
- Diseño y elaboración de actividades de los módulos de enseñanza del aula virtual de fundamentos de programación.
- Diseño e implementación del Generador de mapas conceptuales.
- Diseño e implementación del Generador de diagramas de flujo.
- Diseño e implementación de la herramienta para la edición y ejecución de pseudocódigo.
- Diseño e implementación de la herramienta para la edición y ejecución de código fuente.

Sin más por el momento, les envío un cordial saludo.

Mtra. Bétzabet García Mendoza
Técnica Académica Titular E
Departamento de Tecnologías de la Información
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, UAM Cuajimalpa

Ciudad de México a 4 de julio de 2025

Comisión de Investigación
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa
PRESENTE

ASUNTO: Carta compromiso

Por medio de la presente, la que suscribe manifiesta su acuerdo y compromiso de trabajo con el Proyecto de Investigación titulado **“Plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación”**, en el cual seré colaboradora. Dedicaré tres horas a la semana a esta actividad. Participaré particularmente en las siguientes actividades:

- Análisis, diseño y pruebas del Generador de mapas conceptuales.
- Análisis, diseño y pruebas del Generador de diagramas de flujo.
- Análisis, diseño y pruebas de la herramienta para la edición y ejecución de pseudocódigo.
- Análisis, diseño y pruebas de la herramienta para la edición y ejecución de código fuente.
- Integración de los módulos desarrollados.

Sin más por el momento, les envío un cordial saludo.

Atentamente

Mtra. Diana Ibet Román Sánchez
Profesora investigadora Asociada D
Departamento de Tecnologías de la Información
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, UAM Cuajimalpa

Ciudad de México a 4 de julio de 2025


Comisión de Investigación
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa
PRESENTE

ASUNTO: Carta compromiso

Por medio de la presente, el que suscribe manifiesta su acuerdo y compromiso de trabajo con el Proyecto de Investigación titulado **“Plataforma web para propiciar el aprendizaje significativo de los fundamentos de la programación”**, en el cual seré colaborador. Dedicaré tres horas a la semana a esta actividad. Participaré particularmente en las siguientes actividades:

- Estudio de herramientas educativas para programación basadas en el aprendizaje significativo.
- Diseño y elaboración de actividades de los módulos de enseñanza del aula virtual de fundamentos de programación.
- Estudio de herramientas para la creación de mapas conceptuales.
- Estudio de herramientas para la creación de diagramas de flujo.
- Estudio de herramientas para la edición y ejecución de pseudocódigo.
- Estudio de herramientas para la edición y ejecución de código fuente en línea.

Sin más por el momento, les envío un cordial saludo.

 **Dr. José Adolfo Herrera Zapata**
Profesor investigador Asociado D
Departamento de Tecnologías de la Información
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, UAM Cuajimalpa